

GERENCIAMENTO DE PNEUMÁTICOS INSERVÍVEIS (GPI): ANÁLISE CRÍTICA DE AÇÕES INSTITUCIONAIS E TECNOLOGIAS PARA MINIMIZAÇÃO

PNEUMATIC SOLID WASTE: CRITICAL ANALYSES OF INSTITUTIONAL ACTIONS AND TECHNOLOGIES FOR WASTE MINIMIZATION

MARLY ALVAREZ CIMINO

Arquiteta pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo de Santos/ UNISANTOS. Pós-Graduada em Gestão e Controle Ambiental pela UNISANTA. Especialista em Engenharia Urbana pela UFSCar. Mestre em Engenharia Urbana pela UFSCar. Arquiteta do Departamento Consultoria Técnica, da Empresa de Economia Mista do Município de Santos, Progresso e Desenvolvimento de Santos S. A – PRODESAN S.A

VIVIANA MARIA ZANTA

Engenheira Civil - ênfase Engenharia Urbana pela UFSCar. Mestre em Hidráulica e Saneamento pela EESC. Doutora em Engenharia Área de Concentração em Hidráulica e Saneamento pela EESC/ USP. Doutora pela EESC/ USP. Prof. Adjunta do Departamento de Engenharia Ambiental da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia. Professora Credenciada nos Programas de Pós Graduação de Engenharia Urbana (PPGEU) da UFSCar e do Programa de Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana (MEAU) da UFBA

Recebido: 04/01/05 Aceito: 27/09/05

RESUMO

No Brasil, a disposição final inadequada de pneumáticos inservíveis gera problemas ambientais de grandes proporções, principalmente, no meio ambiente urbano, tornando-se necessária a minimização destes inservíveis. Nesse contexto, este trabalho objetiva analisar criticamente as ações institucionais existentes, bem como, as tecnologias e usos que vêm sendo adotados no território nacional, após a instituição das Resoluções CONAMA nº 258/99 e 301/02. A partir desta análise, constata-se a necessidade de maior articulação entre os segmentos envolvidos, da ampliação dos programas existentes e de investimentos em novas pesquisas para o desenvolvimento de tecnologias para a minimização destes resíduos de modo a não transferir às futuras gerações os problemas que atualmente são enfrentados.

PALAVRAS-CHAVES: Pneumáticos inservíveis, gerenciamento de resíduos sólidos, minimização de resíduos sólidos.

ABSTRACT

In Brazil, the improper final disposal of useless tires has created significant environmental harm, mainly to the urban centers, making necessary the minimization of this type of materials. Based on that, the objective of this article is to analyze the current institutional actions, as well the technologies and its applications that are being used in the country, after CONAMA nº 258/99 and 301/02 resolutions implementation. This analysis has demonstrated that improvements are mandatory in several aspects, such as regarding the integration among the involved players, the enlargement of actual programs and the investments increase on new technologies in order to reduce the useless tires disposal and, therefore to avoid environmental problems for the future generations.

KEYWORDS: Tire waste, solid waste management, solid waste minimization.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos urbanos constitui um dos grandes desafios enfrentados pelos municípios devido aos aspectos sanitários, ambientais e econômicos envolvidos.

O atendimento às necessidades de um modo de vida urbano predatório, devido ao consumismo desenfreado, acarreta a extração da matéria-prima para a fabricação de um bem, até o respectivo descarte como resíduo sólido, sem respeitar a capacidade de suporte do meio ambiente.

Visando enfrentar os danos causados pelos impactos ambientais gerados pelos resíduos sólidos, principalmente os decorrentes de sua disposição final inadequada, vem sendo adotada a minimização de resíduos sólidos urbanos originada da iniciativa da *United States Environmental Protection Agency* (USEPA – a agência de proteção ambiental dos Estados Unidos), denominada PPP – *Prevention Pollution Program* (Günther, 2000).

Alguns exemplos de medidas de minimização são a redução na fonte geradora, o reuso dos materiais e a reciclagem, que visam à ampliação do ciclo de vida

do produto, reduzindo a extração de recursos naturais, bem como maximizando a vida útil dos aterros sanitários (D'Almeida & Vilhena, 2000; Jardim et al, 1995).

Dessa forma, a minimização de resíduos sólidos urbanos, associada à prevenção, são prioridades máximas na elaboração de qualquer plano de gerenciamento ambientalmente adequado (Comissão Européia, 2000).

Em linhas gerais, as medidas visando a minimização requerem uma significativa mudança de comportamento, tanto em nível de processo industrial e gestão do produto quanto do consumidor (Zanta, 2001).

O caso dos pneumáticos inservíveis dispostos inadequadamente em logradouros públicos ou terrenos baldios requer uma atenção especial, pois, além desses materiais constituírem um passivo ambiental, são expressivos componentes na geração de resíduos sólidos resultando em sério risco à saúde pública, pois podem servir de criadouros para micro e macro vetores, ou, ainda, serem queimados a céu aberto, liberando carbono, dióxido de enxofre e outros poluentes atmosféricos (D'almeida & Sena, 2000; Melo, 1998; Costa et al, 2000).

Acrescenta-se, a isso, o fato de que cada pneu, quando queimado, libera cerca de dez litros de óleo que podem percolar pelo solo até atingir a água do subsolo, contaminando-a. Ainda, quando dispostos em aterros sanitários, por apresentarem baixa compressibilidade, os pneus reduzem a vida útil dos aterros existentes, como também, por absorverem os gases liberados pela decomposição de outros resíduos, podem inchar e estourar a cobertura desses aterros. (Snyder, 1986; Wagner & Caraballo, 1997; Blumenthal, 1993).

Segundo dados da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), (Echimenco, 2001), no início deste século havia um passivo ambiental em torno de 100 milhões de pneumáticos inservíveis abandonados no país, quer estocados ou relegados em áreas abertas. Este autor previu que, anualmente, seriam somados a estes cerca de 17 milhões de unidades. Ressalta-se ainda, o fato da Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos (ANIP, 2002), indicar o Estado de São Paulo como o responsável por 40% desses descartes.

Em razão dos motivos expostos, em vários países, assim como no Brasil, estão sendo implantados instrumentos de gestão, a exemplo da Diretiva 91/157/CEE, da Comunidade Européia, e das Normas Diretivas de Aterros na Irlanda, entre outros, que buscam viabilizar o gerenciamento de pneumáticos inservíveis, abrangendo programas de redução na fonte com o propósito de recuperar esse produto, assim como de reutilização e reciclagem desse material, quando transformado em inservível, por meio da adoção de alternativas tecnológicas existentes e em caráter experimental (Costa, 2001; Jardim et al, 1995).

No Brasil, alguns procedimentos e metas para pneumáticos inservíveis foram estabelecidos, entre outros, quanto a responsabilidades, prazos e quantidades para

coleta e disposição final, por meio das Resoluções CONAMA nº 258/99 e 301/02, regulamentadas pela Instrução Normativa nº 8/02 do IBAMA.

Esta pesquisa objetivou analisar criticamente as ações institucionais para minimização que vem sendo adotadas pelos segmentos de produção e importação de pneus com base no estabelecido pelas Resoluções CONAMA para o gerenciamento de pneumáticos inservíveis, GPI.

Espera-se que esta análise subsidie o aprimoramento do GPI, bem como, possa contribuir para o processo de revisão da Resolução CONAMA nº 258/99 prevista para o ano de 2005 (BRASIL, 1999).

METODOLOGIA

A metodologia utilizada foi análise exploratória e crítica sobre o GPI no âmbito nacional e internacional, tendo sido realizada em duas etapas.

A primeira etapa consistiu de pesquisas bibliográfica e documental, em diversas fontes de informações técnicas e científicas, como também de realização de entrevista aberta à ANIP, visando investigar os tópicos concernentes a conceitos básicos sobre pneus e pneumáticos inservíveis; legislações sobre resíduos sólidos urbanos e pneumáticos inservíveis; e, alternativas de gerenciamento e tecnológicas existentes.

Na segunda etapa realizou-se a sistematização dos dados e informações obtidos para conhecimento e análise da situação atual do GPI no território nacional, no que se refere às ações adotadas pelos responsáveis diretos, suas interfaces com as legislações ambientais em vigor, nível de atuação dos responsáveis indiretos, e alternativas tecnológicas existentes.

Aspectos básicos

O pneu é definido como "... todo artefato inflável, constituído por borracha e materiais de reforço utilizado para rodagem em veículos automotores e bicicletas" (BRASIL, 2002).

Com 159 anos de criação, e um papel ainda insubstituível e fundamental no cotidiano, tanto no transporte de passageiros, quanto no de cargas, o pneu apresenta uma estrutura complexa constituída por diferentes materiais, como a borracha, o aço, o tecido de poliéster ou nylon, objetivando conferir as características necessárias para atender às demandas de mercado (EPA, 1991; D'almeida & Sena, 2000; Bertollo et al, 1999).

A utilização de pneus trouxe consigo a problemática do impacto ambiental proveniente de seu descarte, em função de seu formato e durabilidade, uma vez que a maior parte dos pneus inservíveis descartados é relegada a locais inadequados, causando grandes transtornos para a saúde pública e à qualidade de vida humana.

Considera-se como pneumático inservível "... aquele que não mais se presta a processo de reforma que permita condição de rodagem adicional, conforme código 4012.20 da Tarifa Externa Comum - TEC" (BRASIL, 1999; BRASIL, 2003).

Conforme a NBR 10.004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004) o rejeito da borracha é classificado como resíduo classe II - B, por não conter metais pesados, não sofrer lixiviação e não ser solúvel em água.

Face aos impactos ambientais gerados pelo descarte inadequado de pneus, há que se buscar o seu gerenciamento ambientalmente adequado, desde a etapa de acondicionamento até a sua destinação final, priorizando o uso de novas tecnologias de reutilização, na sua forma inteira, e de reciclagem, como borracha reciclada, ou como combustível na geração de energia, ou ainda triturado, para inserção em massa asfáltica entre outros usos (Blumenthal, 1993; Wagner & Caraballo, 1997).

Legislações ambientais brasileiras

A Constituição Federal em seu art. 225 adota o modelo de descentralização de competências (BRASIL, 1998). Deste modo, a competência material, tais como, a proteção do meio ambiente e o combate à poluição, por exemplo, são comuns a União, Estado, Distrito Federal e Municípios, conforme o art. 23, dessa Lei Maior.

Por sua vez, o art. 24 da Constituição Federal estabelece a competência legislativa das esferas governamentais, cabendo: à União estabelecer as normas gerais e diretrizes; aos Estados e Distrito Federal, as normas específicas e de aplicação, além de junto aos municípios, possuir competência suplementar a legislação federal, e em caso de omissão federal exercerão competência legislativa plena, referente às suas peculiaridades.

Já o art. 30 estabelece a competência suplementar aos Municípios, cabendo-lhes formular exigências adicionais às

legislações federal e estadual, e legislar sobre assuntos de interesse local.

Assim observa-se que os municípios podem assumir um papel fundamental quanto às questões ambientais.

Por outro lado a Política Nacional do Meio Ambiente, Lei nº 6.938/81, em seu art. 8º delega competência ao Conselho Nacional do Meio Ambiente como órgão legislador brasileiro para editar atos jurídicos normativos, com força de lei; decidir recursos administrativos em última instância; exigir estudos e documentos complementares ao licenciamento ambiental na realização de EIA; e, atribuir competência ao IBAMA para licenciamento ambiental, bem como fiscalização e controle ambiental (BRASIL, 1997; Machado, 2001).

As Resoluções CONAMA nº 258/99 e 301/02 definem tipos de pneus por estado de uso, e instituem metas, em vigor a partir de 01/01/02, com prazos e quantidades proporcionais para coleta, tratamento e disposição final de pneus inservíveis para veículos automotores e bicicletas (Tabelas 1 e 2), em relação às quantidades de pneus produzidas ou importadas. Define também o tipo de responsabilidade, que é direta para os fabricantes e importadores para ações de coleta, tratamento e disposição final de pneumáticos inservíveis e, indiretas, para o Poder Público e aos demais segmentos envolvidos com a questão dos pneus inservíveis, no que concerne à implementação das ações de coleta.

A Instrução Normativa nº 08/02 do IBAMA: institui procedimentos para o cumprimento da Resolução CONAMA nº 258/99, quanto ao cadastramento, processadores, destinadores e destinação final ambientalmente adequada; e, determina as respectivas equivalências em peso de pneus para bicicletas e veículos automotores (BRASIL, 2002).

Ainda, em relação a estas Resoluções e outras legislações e planos em nível estadual e municipal, pode-se destacar pontos, como o uso do “princípio do poluidor pagador”, e a atribuição de: responsabilidades e co-responsabilidade; estabelecimento de prazos e quantidades para coleta, tratamento e disposição final; a realização de campanhas educativas; a existência de incentivos econômicos; a necessidade de cadastramento de fabricantes, importadores, processadores e destinadores finais, entre outros (BRASIL, 1999; BRASIL, 2002; BRASIL, 2003).

Tabela 1 - Prazos e quantidades proporcionais para coleta e destinação final de pneumáticos inservíveis

Prazos a partir de	Pneus novos		Pneus inservíveis
	Nacionais	Importados	
Janeiro/2002	4 unidades	4 unidades*	1 unidade
Janeiro/2003	2 unidades	2 unidades*	1 unidade
Janeiro/2004	1 unidade	1 unidade	1 unidade
Janeiro/2005	4 unidades	4 unidades	5 unidades

* Quantidades válidas para pneus novos ou reformados
Fonte: Brasil, 1999; Brasil, 2003.

Tabela 2 - Prazos e quantidades proporcionais para coleta e destinação final de pneumáticos inservíveis em relação a pneus reformados importados

Prazos a partir de	Pneus reformados importados	Pneus inservíveis
Janeiro/2004	4 unidades	5 unidades
Janeiro/2005	3 unidades	4 unidades

* Fonte: Brasil, 1999; Brasil, 2003.

Minimização de resíduos sólidos e de pneus inservíveis

A minimização de resíduos sólidos consiste num conjunto de práticas que possibilitam reduzir a extração de recursos naturais e a geração de resíduos, maximizar a vida útil de áreas destinadas à disposição final de resíduos, e ampliar a vida útil dos produtos.

No que concerne aos pneumáticos inservíveis, observa-se que as estratégias de minimização associadas à gestão do produto envolvem:

- redução na fonte: ampliando a vida útil do produto, por meio de melhoria de técnicas de manufatura, e de manutenção; pesquisa de materiais; pesquisa de reinserção dos resíduos de borracha na cadeia produtiva;

- reutilização: na recuperação do pneu usado, por meio de recapagem, recauchutagem, ou remoldagem; e com novo uso para os pneus inservíveis inteiros, como recifes artificiais, quebra-mares, flutuantes, playgrounds, elementos estruturais, cercas rurais, entre outros usos;

- reciclagem: reinserindo o pneu inservível como matéria-prima para novos produtos, por meio de aplicação física (inteiros, como combustível alternativo em fornos de cimenteiras; e triturados, como combustível alternativo, TDF, na pavimentação asfáltica via processo seco, e em passeios públicos) e, química (os

pneus processados podem ser empregados como borracha regenerada, elementos e componentes construtivos, pisos para áreas de lazer e recreação, solados e saltos de botas, pavimentação asfáltica via processo úmido, entre outras aplicações).

Apresenta-se na Tabela 3, as estratégias de reciclagem e reuso de pneus inservíveis, com as suas respectivas opções tecnológicas de tratamento.

Algumas destas estratégias foram viabilizadas por meio de parcerias entre responsáveis diretos e indiretos, que implementaram procedimentos para GPI, por meio de ações institucionais, empresariais e governamentais.

Ações institucionais

As ações institucionais são aquelas realizadas pelos responsáveis diretos, por meio das associações de classe de pneumáticos, em âmbito nacional, com a Associação Nacional da Indústria de Pneumáticos, ANIP, aliada a Associação Brasileira dos Fabricantes, Distribuidores e Importadores de pneus de Bicicletas, Peças e Acessórios, ABRIDIPI, pelos fabricantes, e a Associação Brasileira da Indústria de Pneus Remoldados, ABIP, representando os importadores.

A ANIP representando 14 empresas brasileiras elaborou um planejamento estratégico com ações até 2006, com vistas à implantação de programa em âmbito nacional, bem como uma campanha

Tabela 3 - Estratégias de minimização de pneumáticos inservíveis e respectivas opções tecnológicas de tratamento

Estratégias de minimização reciclagem/reuso	Descrição dos processos tecnológicos	Técnicas
Mecânica	Cuminação: - Ambiental e Mecânica, - Criogênica.	Redução do tamanho e processamento do resíduo, transformando-o em uma matéria prima secundária, fechando o ciclo de reciclagem do produto.
Química	Desvulcanização: - Mecânica, - Química, - Ultra-som, - Bio-reação ou Biológica	Recuperação de compostos químicos, por meio da quebra parcial ou total de moléculas, via reações químicas.
Energética	- Co-processamento; - Pirólise	Combustão do resíduo, gerando como produto, a energia que tanto pode ser comercializada, quanto reutilizada para abastecer processos.
De materiais " <i>Lato sensu</i> "	- Recauchutagem; - Recapagem; - Remoldagem; - Diversos usos: Agricultura e Engenharia Civil.	Retirada de partes de um produto que ainda sejam reutilizáveis, com nenhuma ou pouca alteração, possibilitando um novo uso.

Fonte: Gomes & Medina, 2001; Reschner, 2002; Almeida et al, 2000; Caponero, Levends & Tenório, 2000

para conscientização de consumidores, intitulada "Reciclar é vida e está em nossas mãos".

Com relação à coleta e tratamento de pneus inservíveis implantou, por meio de convênio, uma estrutura composta por: 4.000 postos de coleta, junto às vendas de pneus no território nacional; 77 Ecopontos em 75 Municípios Brasileiros; 1 ponto de coleta adicional em São Sebastião/SP; e, Centros de Recolhimento e Trituração de Pneus Inservíveis nas cidades de Jundiaí/SP e João Pessoa/PB em parceria com Cimentos Portugueses, CIMPOR, e a ABRIDIPI, e em Sorocaba/SP em conjunto com a Empresa BORCOL (Lustwerk, 2002; FAPEMIG, 2002; Rios, 2003).

Os inservíveis coletados são utilizados como combustível alternativo, via co-processamento em energia em fornos de cimenteiras do Grupo CIMPOR, bem como matéria-prima na confecção de novos produtos, encaminhada a BORCOL e para outras indústrias de manufatura de produtos que utilizam a borracha.

Os resultados obtidos no período analisado demonstram que a ANIP conseguiu cumprir as duas primeiras metas das Resoluções CONAMA nº 258/99 e 301/02 ao eliminar 24,2 milhões de pneumáticos inservíveis nesse período,

quando as metas determinavam 22,5 milhões de unidades.

Contudo, com relação às próximas metas considera-se necessário equacionar os obstáculos quanto à logística de coleta e transporte entre os Ecopontos e os Centros de Recolhimento e Trituração de Pneus Inservíveis, e desses centros até os locais de destinação final desses inservíveis.

No planejamento de suas ações a ABIP enfocou o combate a dengue, por meio de seu programa intitulado "Rodando Limpo", no Estado do Paraná. Outra ação foi o desenvolvimento de pesquisa em co-processamento com rocha de xisto betuminoso, via pirólise, junto a PETROSIX (ABIP, 2003).

No que concerne aos procedimentos adotados, verifica-se que assume, via empresa associada ao setor, à aquisição e trituração de pneus inservíveis coletados pelos municípios cooperados e o transporte desses inservíveis triturados até a PETROSIX. Além disso, patrocina treinamento técnico e reuniões de conscientização, realizados em parceria entre a ABIP e a Federação das Associações Comerciais, Industriais e Agropecuárias do Paraná, FACIAP, objetivando a realização de coleta, via catadores, apoiados por empresários locais.

Em relação aos resultados obtidos observa-se que as duas primeiras metas das Resoluções CONAMA nº 258/99 e 301/02 foram atingidas, considerando que foram eliminadas 8,8 milhões de unidades, enquanto as metas determinavam 7,95 milhões de pneus inservíveis.

Ações empresariais

As ações empresariais compreendem algumas ações desenvolvidas isoladamente por responsáveis diretos e indiretos. Neste caso, destaca-se o "Programa SGR – Sistema de Gestão de Resíduos" implantado pela Rede D'Paschoal em suas lojas, com o objetivo de identificar o destino final dos produtos automotivos descartados nas lojas de sua rede.

Esse programa que conta com o apoio da ANIP, inclui a realização de: treinamento e orientação dos funcionários; campanhas de conscientização para os seus clientes; e, a terceirização da coleta, por meio de parceria com a Mazola Logística e Reciclagem que encaminha os inservíveis coletados a Midas Elastômeros para destinação final como borracha regenerada (Davidoff, 2003).

A eficiência desse programa é atribuída às normas e procedimentos estabelecidos para as ações de coleta e destinação

final, bem como por permitir aos fornecedores rastrear o ciclo de vida de seus produtos, em razão do controle efetuado.

Ações municipais e de instituições com interesse em reciclagem

Trata-se de práticas realizadas por alguns responsáveis indiretos, quer de forma independente, ou em parceria com os fabricantes ou importadores de pneus para veículos automotores e bicicletas.

Das experiências pesquisadas destaca-se a iniciativa conjunta da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro com a COMLURB, que criaram uma Política de Gerenciamento de Pneus Inservíveis, em 2001, com base em diagnóstico realizado na Zona Oeste do município, por meio do qual foi detectada a existência de um passivo ambiental da ordem de 451 pneus de automóveis e 130 mil pneus de carga (Brito et al, 2003).

Os procedimentos adotados foram a organização de 500 borracheiros em uma associação, o enquadramento institucional de fabricantes e importadores com o estabelecimento de atribuições entre os seus parceiros, implantação de estrutura de captação voluntária de pneus inservíveis, composta de 63 pontos, e 2 centrais para armazenamento temporário de pneus inservíveis, sendo uma em Nova Iguaçu e outra em Bangu, e, a constituição de um grupo técnico para análise de viabilidade de reaproveitamento de pneumáticos inservíveis em pavimento asfáltico, nas vias do município.

Os resultados obtidos indicam a coleta de 80 mil pneus inservíveis por mês que são transportados pela ANIP para o Centro de Trituração de Jundiaí/SP, onde são triturados, e após, encaminhados para destinação final nos fornos das cimenteiras do Grupo CIMPOR.

Alternativas tecnológicas

No Brasil, a Resolução CONAMA nº 258/99, em seu art. 9º, proíbe qualquer forma de descarte de pneumáticos inservíveis, permitindo a queima quando se destinar à obtenção de energia.

Por esse motivo, programas de reutilização de pneus inservíveis estão sendo desenvolvidos, com o propósito de recuperar esses materiais, ampliando o seu ciclo de vida e minimizando os impactos ambientais decorrentes de suas características e de sua disposição final inadequada.

Destacam-se várias tecnologias já empregadas e, outras em caráter experimental, agrupadas segundo as estratégias de minimização de redução na fonte, reutilização, ou reciclagem.

Com referência a redução na fonte, pode-se destacar que o país já possui o pneu ecológico produzido com borracha natural oriunda do manejo em reservas extrativistas da Amazônia, sob administração do IBAMA, desde 2002. Quanto à eliminação de pneumáticos inservíveis, tem-se a ação da Bridgestone Firestone, que picota os pneus refugados pelo processo produtivo, bem como os seus inservíveis na própria fábrica, encaminhando-os posteriormente para processo de reciclagem.

Ainda, no que diz respeito à redução na fonte aplicada a pneus usados têm-se a aplicação dos processos de recauchutagem, de recapagem, bem como de remoldagem, que apresentam vantagem econômica, principalmente aos usuários de veículos de carga e de transporte coletivo. O Brasil ocupa o 2º lugar no "ranking" mundial do uso do processo de recauchutagem.

As utilizações mais vantajosas considerando o pneu inservível inteiro, conforme revisão realizada são para construção de Galerias de Águas Pluviais e Sistema Eco-Estrutural Pneumático aplicado em barragens, aterros, muros de arrimo, contenção de encostas, entre outros usos.

Ainda, em relação à reciclagem, pode-se mencionar os processos de regeneração da borracha, desvulcanização, co-processamento para a geração de energia e a pirólise, ressaltando-se a aplicação da borracha triturada, tanto na confecção de elementos construtivos para a construção civil, quanto na pavimentação asfáltica, via processo úmido ou seco.

ANÁLISE CRÍTICA

O foco central da análise crítica realizada foram os procedimentos operacionais executados por fabricantes e importadores de pneus em consonância com as Resoluções CONAMA nº 258/99 e nº 301/02, e a Instrução Normativa nº 08/02, do IBAMA.

Dessa forma, as ações relativas praticadas foram analisadas sob vários aspectos entre eles a motivação, enfoque dado, abrangência física e atuação, forma de manejo e tratamento, tipo de alternativas tecnológicas escolhidas, das legislações ambientais específicas sobre a matéria, e do grau de envolvimento e conscienci-

zação dos responsáveis diretos e indiretos.

Legislações ambientais em vigor

A problemática gerada pelos pneumáticos inservíveis gerou a necessidade de se instituir legislação específica, a Resolução CONAMA nº 258/1999, que estabeleceu metas e procedimentos para o gerenciamento ambientalmente adequado desses inservíveis, complementada pela Instrução Normativa nº 08/02, do IBAMA, tendo alguns dispositivos alterados pela Resolução CONAMA nº 301 / 02.

A legislação ambiental em vigor atribui a competência do controle, fiscalização e a edição dos atos normativos pertinentes aos pneumáticos inservíveis ao IBAMA. Contudo, na Instrução Normativa nº 08/02, o IBAMA esclarece que sua competência refere-se apenas ao cadastramento dos responsáveis diretos, acrescido dos processadores e destinatários finais de pneus de veículos automotores e de bicicletas. Estes devem comprovar as quantidades eliminadas de pneus inservíveis, por meio de Relatório de Atividades para que seja verificado o cumprimento das metas estabelecidas pela mencionada Resolução CONAMA.

Essas Resoluções baseiam-se no princípio do poluidor pagador. Os importadores, de pneus novos e reformados, e os fabricantes foram obrigados a implantar ações operacionais de coleta, tratamento e disposição final desses inservíveis, em conformidade com as metas e procedimentos estabelecidos por essas legislações.

Nas legislações pesquisadas verifica-se que alguns Estados da União instituíram legislação pertinente à matéria, estabelecendo diretrizes complementares à legislação ambiental federal em vigor. Porém, não incluíram apoio ou incentivo aos municípios, no que concerne à criação de fundos com vistas a subsidiar o desenvolvimento e implantação de alternativas tecnológicas afetas as estratégias de minimização de pneus inservíveis, que também não são contempladas na legislação federal (RESOL, 2002).

Quanto às legislações municipais referentes a pneumáticos inservíveis pesquisadas, observa-se que apenas três municípios (São Paulo/SP, Salvador/BA e Rio de Janeiro/RJ) estabeleceram a possibilidade de implementarem alternativas tecnológicas, com vistas à minimização desses resíduos. Entre estes, apenas o

Município de São Paulo estabeleceu que pode instituir linhas de financiamento para esse fim, relativas a projetos de economias solidárias.

Dessa forma, sugere-se que por ocasião da revisão da Resolução CONAMA nº 258/99, seja incluso a criação de incentivos, que promovam o desenvolvimento de pesquisas, visando contribuir para a minimização de pneumáticos inservíveis dispostos inadequadamente.

Ações dos responsáveis diretos

Com referência ao enfoque dos programas adotados pelos setores de produção e importação de pneus verifica-se que a motivação dos parceiros é diferente. O setor de importação utiliza o combate à dengue como forma de mobilização, por meio do programa "Rodando Limpo", cuja abordagem é voltada ao impacto ambiental gerado pela disposição final inadequada de pneus inservíveis, portanto enfocando-os como resíduos.

Em contrapartida, o setor de produção adota uma visão positiva desses resíduos, voltada à reciclagem dos pneus inservíveis, por meio do slogan "Reciclar é vida e está em nossas mãos", conscientizando seus parceiros para o potencial desse resíduo como uma nova matéria-prima, com possibilidade de geração de emprego e renda, além de enfatizar que essa ação depende do comportamento de todos os segmentos envolvidos para que se tenha um ganho ambiental.

Quanto à área de abrangência, observa-se que o setor de produção vem atuando em âmbito nacional, sendo que de forma mais intensa na Região Sudeste, principalmente na Região do Grande ABC, no Estado de São Paulo responsável por 40% do descarte de pneumáticos inservíveis no país (ANIP, 2002).

Já o setor de importação restringiu-se, praticamente ao Estado do Paraná, onde conseguiu por meio de ações conjuntas com Empresas Nacionais e Órgãos Públicos Estaduais uma adesão maciça por parte dos municípios.

Com referência à estratégia de ação adotada pelos segmentos tanto de importação, quanto de produção, observa-se que no setor produtivo as 14 empresas fabricantes existentes no território nacional se uniram e vêm atuando de forma conjunta, por meio de seu órgão maior (ANIP), ao qual o setor de produção, importação e distribuição de pneus de bicicletas, também se aliou.

Desenvolveram e divulgaram campanha própria de conscientização na mobilização de parcerias, firmadas por meio de convênios para fins específicos de coleta, tratamento e disposição final de pneumáticos inservíveis, bem como apóiam outras campanhas e participam de ações especiais promovidas por empresas associadas e por parceiros, inclusive com a adoção de incentivo psicossocial.

Criaram, também, uma estrutura de captação voluntária constituída por 4.000 postos de revenda de pneus existentes no território nacional, além de realizarem coleta de todos os tipos de pneus inservíveis em 77 Ecopontos implantados pelo Poder Público dessas localidades, situadas nas regiões Centro-Oeste, Nordeste, Sul e Sudeste. O maior percentual desses Ecopontos, cerca de 63% encontram-se no Estado de São Paulo, que também possui um ponto adicional de coleta no Município de São Sebastião / SP (ANIP, 2003).

Parcerias firmadas com um grupo do setor cimenteiro (CIMPOR), e uma indústria de artefatos de borracha (BORCOL) propiciaram a implantação de três Centros de Trituração de Pneus Inservíveis no país situados um no Estado da Paraíba e dois no Estado de São Paulo.

No que diz respeito à estratégia adotada pelo setor de importação, verifica-se que existem tanto ações isoladas realizadas por empresas do setor ou por suas filiais, quanto às ações conjuntas a cargo do órgão maior do setor (ABIP), no tocante à mobilização de parceiros e nas tratativas para firmar os Termos de Cooperação com esses parceiros.

Procedimentos operacionais

Analisando a eficácia dos procedimentos operacionais para pneumáticos inservíveis verifica-se que os resultados obtidos em relação às duas primeiras metas estabelecidas pela Resolução CONAMA demonstram que as mesmas foram atingidas tanto pelo setor produtivo quanto pelo de importação de pneumáticos.

Todavia, observa-se que nenhum desses dois segmentos investiu no desenvolvimento de pesquisas sobre alternativas tecnológicas. Ambos optaram por fazer uso de alternativas tecnológicas de reciclagem existentes.

Alternativas tecnológicas

No que concerne ao Brasil, apesar de não haverem incentivos financeiros previstos na legislação ambiental em vigor para adoção de alternativas de minimização constata-se pela pesquisa realizada que nesse período ocorreu uma crescente evolução na adoção de alternativas tecnológicas consolidadas, e no desenvolvimento daquelas em caráter experimental utilizando pneumáticos inservíveis, tanto por parte de Municípios, quanto de empresas e instituições de ensino superior.

Ações dos responsáveis indiretos

No que concerne ao grau de envolvimento e conscientização dos responsáveis indiretos verifica-se que distribuidores, revendedores e reformadores vêm colaborando com o setor de produção, de forma efetiva, na coleta de pneumáticos inservíveis, ao passo que consertadores e consumidores finais contribuem, porém apenas nos municípios conveniados ao setor de produção ou cooperados ao setor de importação.

No caso das parcerias firmadas pelo setor de importação de pneumáticos, observa-se que também se incluem duas associações de classe paranaense, em âmbito estadual, e que por intermédio de uma delas, ocorre o envolvimento com o setor de catação nos municípios cooperados ao setor de importação de pneus.

Com referência ao grau de articulação do Poder Público com os dois segmentos de pneumáticos, verifica-se que as parcerias firmadas tanto com o setor produtivo, quanto com o setor de importação de pneumáticos foram de fundamental importância para implementação da coleta de pneus inservíveis, com vistas ao cumprimento das metas estabelecidas pelas Resoluções CONAMA nº 258/99 e 301/02. Destaca-se nesse sentido, a iniciativa, já mencionada, da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro em conjunto com a COMLURB.

Embora o número de parceiros não tenha sido expressivo, no contexto nacional, observa-se que aqueles que aderiram às parcerias demonstraram estar conscientes e mobilizados para se articularem e contribuir no enfrentamento de questões ambientais, na busca da sustentabilidade e da melhoria da qualidade de vida em suas localidades.

Contudo, há que se considerar que em relação ao contexto nacional, que o número de municípios cientes de suas competências legais e articulados, principalmente, ao setor produtivo é ainda inexpressiva, o que pode ser atribuído a uma interpretação equivocada da legislação ambiental, entendendo-se que o controle e a fiscalização são exclusivos do IBAMA. Ou ainda, por falta de uma ação mais incisiva por parte dos responsáveis diretos, visando à ampliação e fortalecimento das parcerias com os Municípios.

Dessa forma, faz-se necessária uma maior mobilização das Prefeituras Municipais, visando o envolvimento das que ainda não estão articuladas ao processo, para que se aliem aos geradores, visando contribuir na implementação da coleta de pneumáticos inservíveis, com a finalidade do efetivo cumprimento da legislação ambiental em vigor.

Da mesma forma sugere-se que por ocasião da revisão da Resolução CONAMA nº 258/99, seja incluído um artigo que determine aos municípios a elaboração de uma Política de Gerenciamento de Pneus Inservíveis. Esta política deve ser desenvolvida considerando o diagnóstico local sobre a questão, propondo o manejo e as tecnologias aplicáveis e as formas de articulação entre os atores envolvidos.

Os dados obtidos por meio desses diagnósticos poderiam servir de subsídio à elaboração de um Inventário Nacional sobre o Gerenciamento de Pneus Inservíveis. Para tal, os municípios forneceriam seus dados aos órgãos ambientais estaduais, que os repassariam ao IBAMA complementando as informações obtidas junto aos responsáveis diretos.

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Os dados e informações obtidos demonstraram que as metas estabelecidas pelas Resoluções CONAMA nº 258/99 e 301/02 vem sendo cumpridas tanto pelo setor produtivo quanto pelo setor de importação de pneumáticos, bem como estão promovendo o surgimento de um novo nicho de mercado, voltado à reciclagem de pneus inservíveis.

Com referência à coleta de pneumáticos inservíveis, observou-se o desenvolvimento de programas e campanhas educativas e a busca de parcerias entre os atores envolvidos com essa problemática, bem como a implantação de Centros de Trituração de Pneus Inservíveis,

Ecopontos, pontos de coleta adicional, entre outros.

Com respeito ao tratamento e a disposição final desses resíduos, identificou-se à adoção de soluções usuais que visam à geração de energia por meio de coprocessamento e pirólise de pneus inservíveis triturados, além do encaminhamento desse material para diversos segmentos industriais, como matéria-prima na confecção de novos produtos.

Além dessas ações observam-se outros processos tecnológicos convencionais ou experimentais, voltados à reutilização e reciclagem, com destaque para a pavimentação asfáltica cujo uso está se expandindo.

Contudo, ainda existem pontos a serem mais bem equacionados, principalmente com referência à importação de pneus recauchutados que contribui para o aumento do passivo ambiental.

Constata-se que embora existam algumas legislações sobre resíduos sólidos, há falta de políticas públicas nos vários níveis de governo, que visem eliminar o passivo ambiental existente de forma mais eficaz, e promovam a prevenção e a minimização de resíduos sólidos especiais, com especial atenção para a criação de incentivos que ampliem o ciclo de vida útil dos pneus e priorizem na etapa pós-consumo a reutilização e a reciclagem.

Da mesma forma, verifica-se que se torna imprescindível também, um maior grau de articulação dos setores de produção e importação de pneumáticos com o Poder Público Municipal que poderia assumir o papel de facilitador na mobilização dos segmentos envolvidos, a fim de que os responsáveis diretos consigam cumprir as próximas metas anuais previstas nas Resoluções CONAMA mencionadas, reduzindo o passivo ambiental presente no meio urbano.

Com base no exposto e objetivando contribuir para o aprimoramento do sistema de gerenciamento de pneumáticos inservíveis no território nacional, recomendam-se as estratégias:

1- Ampliar o ciclo de vida dos pneumáticos, com a finalidade de promover a prevenção da geração de pneus inservíveis. Neste caso, recomenda-se a realização de Campanhas Educativas promovidas pelo Poder Público, objetivando incentivar os consumidores finais a realizarem manutenção periódica nos pneus de seus veículos, considerando que por meio da calibragem e balanceamento dos pneus pode-se ampliar a sua vida útil desses pneumáticos;

2- Criação de um Fundo de Desenvolvimento Tecnológico para pesquisas que visem o aumento do ciclo de vida do pneu pela busca de materiais mais resistentes ou ecologicamente mais adequados, ou por tecnologias de reciclagem e de reutilização de pneumáticos inservíveis. Recomenda-se a instituição de transferência de uma parcela do imposto cobrado dos fabricantes e importadores na comercialização de pneus tanto importados, quanto nacionais, cujo valor arrecadado seria aplicado para o fomento de pesquisas para minimização, por meio de convênio, instituído por lei, entre o Poder Público, os segmentos de pneumáticos e as instituições de pesquisa;

3- Ampliação da participação do Poder Público Municipal na articulação com os responsáveis diretos pelo gerenciamento de pneus inservíveis, com vistas à implementação de coleta de pneumáticos inservíveis, conforme estabelecido na legislação ambiental em vigor. Sugere-se que por ocasião da revisão da Resolução CONAMA nº 258/99, estabeleça-se a necessidade dos municípios implantarem um Plano de Gerenciamento de Pneus Inservíveis.

REFERÊNCIAS

ABIP – Associação Brasileira da Indústria de Pneus Remoldados. *Programa Paraná Rodando Limpo*. In: CURITIBA RODANDO LIMPO, 2003. Disponível em: <http://www.paranarodandolimpo.com.br> - Acessado em: 13 dez. 2003.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Resíduos Sólidos: Classificação*. ABNT/NBR 10.004 – Rio de Janeiro, 2004.

ALMEIDA, M.C. et al. *Reciclagem de Pneus Automotivos*. In: 55º CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE METALURGIA E MATERIAIS, ABM, Anais..., p.2015-2922, Rio de Janeiro/RJ, jul. 2000.

ANIP – Associação Nacional de Indústrias de Pneumáticos. *Entrevista Aberta*: Sr. José Carlos Arnaldi, Assessor da Presidência – Sede da ANIP, São Paulo/SP, jul. 2002.

ANIP – Associação Nacional de Indústrias de Pneumáticos. *Palestra: Alternativas Tecnológicas para Pneumáticos Pós-Uso* – Sr. José Carlos Arnaldi, Assessor da Presidência – Sala Eldorado, Senalimp/Feilimp 2003 – Centro de Exposições Imigrantes, mar. 2003.

BERTOLLO, S.A et al. *Pavimentação Asfáltica: Uma Alternativa para a Reutilização de Pneus Usados*. Revista Limpeza Pública, nº 54, p.23-30, ABLP, Associação Brasileira de Limpeza Pública, São Paulo/SP, jan. 2000.

BLUMENTHAL, M.H. *The Mc Graw-Hill Recycling Handbook*. Hebert F. Lund Pub. New York: McGraw-Hill, cap.18, p. 18.3-18.63, 1993.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. *Resolução CONAMA nº 237, de 22 de dezembro de 1997* – In: Resoluções, 1997. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acessado em: 13 nov. 2003.

BRASIL, Constituição, 1998. *Constituição da República Federativa do Brasil: Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1998, com as alterações adotadas pelas Emendas Constitucionais nº 1/92 a 31/2000 e pelas Emendas Constitucionais de Revisão nº 1 a 64/94* – Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 407 p. CDDIR 341.2481. ISBN – 85-7018-204-X. 2001.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. *Resolução CONAMA nº 258/99, de 26 de agosto de 1999* – In: Resoluções, 1999. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acessado em: 23 fev. 2002.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, IBAMA. *Instrução Normativa nº 8, de 15 de maio de 2002, DOU nº 95, seção 1, de 20 de maio de 2002, Brasília/DF*. In: Base de Dados de Informações ções Documentárias, 2002. Disponível em: <<http://www2.ibama.gov.br>> Acessado em: 13 maio 2003.

BRASIL – Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. *Resolução CONAMA nº 301, de 21 de março de 2002* – In: Resoluções 2003. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br>> Acessado em: 13 nov. 2003.

BRITO et al. *Ecopneu: Solução da Comlurb para Gerenciamento de pneus Inservíveis*. In: 22º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA, ABES – In: Trabalhos Técnicos, Web-Resol Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.web-resol.org>> Acessado em: 21 out. 2003.

CAPONERO, J., LEVENDS, Y.A. & TENÓRIO, J.A.S. *Análise Crítica das Tecnologias Aplicadas a Destinação Final de Pneus*. In: 55º CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE METALURGIA E MATERIAIS, ABM, Anais..., p. 2.593 a 2.606 – Rio de Janeiro/RJ – jul. 2000.

COMISSÃO EUROPÉIA. *A EU e a Gestão dos Resíduos*. In: LUXEMBURG: SERVIÇO DAS PUBLICAÇÕES OFICIAIS DAS COMUNIDADES EUROPÉIAS, 18p. – 21x21 cm. ISBN 92-828-4829-9. 2000.

COSTA, J.T. *Reaproveitamento de Sucata de Pneus. Inviabilidade Técnica ou Econômica?* Revista Limpeza Urbana, nº 56, p. 24-30 – ABLP, Associação Brasileira de Limpeza Pública, São Paulo/SP, dezembro 2001.

COSTA, J.T., et al. *O Descarte de Pneus Usados em Londrina*. Revista Limpeza Pública, nº 54, p. 5-11 – ABLP, Associação Brasileira de Limpeza Pública, São Paulo/SP, janeiro 2000.

DAVIDOFF, P. SGR, *Sistema de Gestão de Resíduos – Levantamento de Caso: D. Paschoal*. Gerência de Marketing, Empresa D. Paschoal, São Paulo/SP, 14 p., ago. 2003.

D'ALMEIDA, M.L.O & SENA, L.B.R. *Reciclagem de Outras Matérias*. Manual de Gerenciamento Integrado, IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas / CEMPRES, Compromisso Empresarial para Reciclagem, 2ª ed. São Paulo/SP, Publicação IPT 2.622-ISBN 85-09-00113-8. 2000.

D'ALMEIDA, M.L.O & VILHENA, A. *Lixo Municipal*. Manual de Gerenciamento Integrado, IPT, Instituto de Pesquisas Tecnológicas/CEMPRES, Compromisso Empresarial para Reciclagem, 2ª ed. São Paulo/SP, Publicação IPT 2.622 – ISBN 85-09-00113-8. 2000.

EPA, United States Environmental Protection Agency. *Summary of Markets for Scrap Tires. U.S. Environmental Protection Agency, EPA/530, SW, 90,074B*. Oct. 1991.

ECHIMENCO, L. *Pneus Usados Rendem Lucros*. Jornal O Estado de São Paulo, São Paulo/SP, Painele de Negócios, p. PN 1, 3 e 4. 17 abr. 2001.

FAPEMIG, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais. *Reciclagem de Pneus. Tecnologia* – Revista Minas Faz Ciência, nº 10, março a maio, 2002, Publicação Trimestral da Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais, FAPEMIG. Disponível em: <<http://revista.fapemig.br/10/pneus.html>> Acessado em: 06 jun. 2002.

GOMES, D.E.B & MEDINA, H.V. *Estudo sobre a Reciclagem na Indústria Automotiva e sua Inserção em um Ambiente Virtual de Ensino*. Artigos Científicos e Outros Textos Brasileiros, 2001. Disponível em: <bivec.paperj.databaselmart.cnpq/bivec@bivec.shtml> Acessado em: 11 nov. 2003.

GÜNTHER, W.M.R. *Minimização de Resíduos e Educação Ambiental*. In: VII SEMINÁRIO NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LIMPEZA PÚBLICA, ABLP, Associação Brasileira de Limpeza Pública, Anais..., São Paulo/SP, 2000.

JARDIM, N.S et al. *Lixo Municipal*. Manual de Gerenciamento Integrado, 1ª ed. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, IPT/Compromisso Empresarial para Reciclagem, CEMPRES, Publicação IPT 2.163 – ISBN 85-09-00106-5. 1995.

LUSTWERK, A. *Reciclagem de pneus Agora é Lei*. Meio Ambiente, Revista Bicycle, nº 92, 2002. Disponível em: <<http://www.revistabicycle.com.br>> Acessado em: 13 fev. 2004.

MACHADO, P.A.L. *Direito Ambiental Brasileiro*, 9ª Edição, São Paulo: Malheiros, 2001.

MELO, N.V. *Pneus e o Mosquito da Dengue*. Revista Limpeza Pública, nº 47, p.31-32, ABLP, Associação Brasileira de Limpeza Pública. 1998.

RESCHNER, K. *Scrap Tire Disposal Statistics*. Waste Management World. 2002. Disponível em: <<http://www.wjxj.com/wmw/index.html>> Acessado em: 20 nov. 2003.

RESOL, Resol Engenharia Ltda. *Compilação de Diversas Legislações Ambientais no Brasil*, 2002. Disponível em: <<http://www.resol.com.br>> Acessado em: 21 fev. 2002.

RIOS, C. *Pneus Velhos geram energia e novos produtos*. Jornal Gazeta Mercantil, edição de 27 mar. 2003. Disponível em: <<http://www.udop.com.br>> Acessado em: 08 dez. 2003.

SNYDER, R.H. *The Shape and Size of The Scrap Tire Problem and Some Potential Solutions*. In: CONFERENCE ON TIRE TECHNOLOGY, Clemson Proceedings, Clemson: University Greenville, Carolina do Sul, USA. 1986.

WAGNER, J.P. & CARABALLO, S.A. *Toxic Species Emissions from Controlled Combustion of Select Rubber and Plastic Consumer Products*. Polymer Plastic Technology and Engineering, V, 36, n 2, p. 189-224, 1997.

ZANTA, V.M. *Sistemas de Saneamento e Meio Ambiente – Módulo: Saneamento*. In: CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA, apostilas do curso, Universidade Federal de São Carlos, UFSCar, 2001.

Endereço para correspondência:

Marly Alvarez Cimino
PRODESAN S.A.
Departamento Coordenadoria
Técnica
Praça dos Expedicionários, 10 - 2º
Andar
I 1065-922 Santos - SP - Brasil
Tel.: (13) 3229-8000 Ramal 199
E-mail: marly_cimino@uol.com.br